

Sveučilište u Rijeci
Filozofski fakultet u Rijeci
Rijeka

*Razumijevanje i objašnjenje živih sustava:
tri glavne teorije bioloških funkcija*

Mentor: izv. prof. dr. sc. Predrag Šustar

Student: Vito Balorda

Filozofija/Povijest

3. godina preddiplomskog studija

Rijeka,
24. srpnja 2016.

Sadržaj:

| | |
|--|----|
| Uvod..... | 3 |
| 1. Biologija i filozofija biologije – povijesni pregled..... | 6 |
| 2. Biološke funkcije..... | 10 |
| 2.1. Etiološka teorija..... | 10 |
| 2.2. Dispozicijska teorija..... | 14 |
| 2.3. Organizacijska teorija..... | 18 |
| 3. Hempel – pogled na biološke funkcije..... | 21 |
| 3.1. Što je živo, a što mrtvo u Hempelovoj teoriji?..... | 27 |
| Zaključak..... | 29 |
| Literatura..... | 30 |

Uvod

Filozofija biologije grana je filozofije, točnije filozofije znanosti, koja se bavi određenim pitanjima i problematikom koju postavljaju biolozi – znanstvenici. Iako se čini kako nam je znanost pružila kvalitetne informacije i pomogla nam u boljem razumijevanju svijeta u kojem živimo, ponekad je potrebno postaviti dodatna pitanja te razjasniti određene koncepte koje možda nisu postavili sami znanstvenici. Ta će pitanja pridonijeti rasvjetljavanju nejasnoća i na taj će način filozofi u suradnji sa znanstvenicima doći do jasnijih i konkretnijih odgovora unutar biologije kao znanosti. Znanost je instrument kojim gledamo na svijet i time postaje izvor proučavanja za filozofe. U ovom uvodnom dijelu spomenuo bih autora Petera Godfrey-Smitha koji u svojoj knjizi *Philosophy of Biology* govori o filozofiji koja može poslužiti i kao inkubator ideja koje se u filozofiji razvijaju u teoretskom smislu, a onda ih znanost može primijeniti u empiriji.¹

Područje kojim se bavi filozofija biologije vrlo je široko. Između ostalog, bavi se pitanjima prirodne selekcije i evolucije, adaptacije organizama na okoliš, ili okoliša spram organizama, pitanjima prirodnih bioloških zakona i mehanizama, prirodnim vrstama i genima, biološkim funkcijama te raznim drugim područjima vezanim uz biologiju. U prvom poglavlju ovog rada nešto više ću reći o samoj povijesti biologije i filozofije biologije. Ovaj rad bavit će se dijelom filozofije biologije koji se odnosi na biološke funkcije. O biološkim funkcijama u svijetu filozofije biologije već je rečeno vrlo mnogo te je napisano pregršt literature što omogućuje zaista dubok i iscrpan pogled u samu problematiku funkcija u biologiji. Kada čujemo ili vidimo riječ funkcija, prvo što nam pada na pamet bilo bi to da funkcija ima nekakav razlog za to što postoji, odnosno ima nekakvu namjenu, točnije cilj. Organi, svojstva i obrasci ponašanja svi imaju funkcije. Kako bi lakše dočarali sliku, navest ću možda i najpoznatiji primjer biološke funkcije kod organa, a to je: funkcija srca jest da pumpa krv. Svijet biologije pun je sličnih primjera različitih funkcija. Kao primjer funkcije kod svojstava naveo bih primjer koji pruža Phillip Kitcher u svom članku *Function and Design*, u kojem navodi kako svojstvo izdužene duljine ušiju kod pustinjačkih zečeva ima za svrhu lakšu termoregulaciju u takvom okruženju nego što bi imala normalna duljina ušiju kod zeca u nižem temperaturnom okruženju. Također, Kitcher navodi primjer i za obrasce ponašanja kod muških pavijana koji uzimaju mlade kako bi ih čuvali kada su u okruženju drugih muških

¹ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 1. str.

pavijana, ali i u prisustvu ženki, kako bi ih impresionirali.² Ono što zanima filozofe biologije jest sama srž funkcije, odnosno čemu služe funkcije i zašto postoje. Jesu li one podređene nekoj višoj svrsi, podliježu li nekom višem obliku teleološkog objašnjenja ili su funkcije tu samo kao objašnjenje određenih procesa koji se odvijaju? Služe li nam funkcije samo kako bi se lakše snašli u vrlo složenom svijetu? Osim ovih pitanja, ono što zaokuplja osobitu pažnju kod bioloških funkcija jest i njihova uloga u opravdavanju egzistencije organizma ili predmeta koji posjeduje tu funkciju. Na ova pitanja mnogo je filozofa biologije pružilo odgovore te u literaturi nalazimo razne ideje i pravce rješenja ovih problema, međutim u ovome radu detaljnije ću objasniti tri stajališta koja su na neki način temeljni pravci unutar rasprave o biološkim funkcijama.

Rasprava o biološkim funkcijama tradicionalno se dijeli u dva tabora. To su etiološki koncept bioloških funkcija i sistemski (dispozicijski) koncept bioloških funkcija. Etiološki koncept prvi je razvio Larry Wright u svom članku *Functions* (1973.), a dispozicijski koncept Robert Cummins u svom članku *Functional Analysis* (1975.). Prema etiološkom konceptu funkcija jest ono što objašnjava zašto je nešto tamo gdje jest, odnosno zašto postoji. Takav koncept uzima za temelj povijesnu prirodnu selekciju i kauzalni proces putem kojih objašnjava zašto je određeno svojstvo opstalo i kako je nastalo. Dispozicijski koncept s druge strane ne mari za teleološki aspekt kao što to čini etiološki koncept, već funkcija referira, odnosno ima određenu postojanost samo na temelju kontribucije u nekakvom širem sustavu. Prema dispozicijskom konceptu funkcija ne objašnjava egzistenciju onoga što posjeduje samu funkciju, što je slučaj kod etiološkog koncepta. Kako bi bilo jasnije, pružit ću primjer za oba koncepta. Kod etiološkog koncepta, razlog zašto postoje današnja srca vuče podrijetlo iz ranijih srca, odnosno funkcija srca da pumpa krv bila je korisna kroz evoluciju kako bi organizam održala živim. Kod dispozicijskog koncepta ono što daje teleološku važnost funkciji srca u pumpanju krvi jest to što je ta krv potrebna u širem kontekstu u održavanju čitavog organizma. O ovim taborima još će detaljnije biti rečeno u drugom poglavlju. Osim etiološkog i dispozicijskog koncepta, prikazat ću i novije stajalište o biološkim funkcijama – organizacijski koncept. Taj koncept razvili su Mossio, Saborido i Moreno u svom članku *An Organizational Account of Biological Functions* (2009.). Ovakav koncept nastoji integrirati i etiološki i dispozicijski koncept te njihovim ujedinjenjem pokazati kako dijele mnogo zajedničkih komponenata.

² Phillip Kitcher: Function and Design, u: Hull, D., L. i Ruse, M., ur., *The philosophy of Biology*, 258.str.

Ovim konceptima o biološkim funkcijama su dakako prethodili razni članci koji su također raspravljali o problemu bioloških funkcija. U ovom radu prikazat ću i pogled Carla G. Hempela na biološke funkcije koji je razvio u sklopu svoje teorije o znanstvenom objašnjenju. Ovakav pogled ima dodirnih točaka s konceptima koje sam prethodno ukratko izložio te je uvelike utjecao na stvaranje obaju koncepata, a posebice dispozicijskog s kojim dijeli određene sličnosti. Prikazat ću sličnosti koje takva teorija ima sa suvremenim dispozicijskim teorijama, ali i ono što ju razlikuje od današnjih tradicionalnih koncepata bioloških teorija. Ponajprije će biti riječi o znanstvenom objašnjenju i na koji način takvo objašnjenje sudjeluje u raspravi o biološkim funkcijama. Također će biti spomenute i funkcije u društvenim znanostima koje dijele sličnu formulaciju u funkcijskoj analizi. Fokus u funkcijskoj analizi Hempela jest koncept u kojem se funkcija nalazi te ćemo u tom poglavlju uvidjeti na koji način ostale funkcije pridonose održavanju sustava u kojem se nalaze. Budući da je to na neki način „proto-teorija“ današnjim teorijama o biološkim funkcijama, pokušat ću pokazati što je to unutar Hempelovog prikaza bioloških funkcija i dalje „živo“ i u današnjoj raspravi o biološkim funkcijama. Hempelov pogled, iako je kronološkim redom prije etiološke, dispozicijske i organizacijske teorije, svrstan je na samom kraju rada kako bih ukazao na važnost općenitijeg pogleda na biološke funkcije i možebitno vraćanje Hempelovog pogleda u suvremenu raspravu.

Rad će biti strukturiran u tri poglavlja. Nakon uvoda slijedit će poglavlje u kojem ću ukratko prezentirati samu povijest biologije i filozofije biologije kako bi lakše mogli smjestiti biološke funkcije unutar filozofije biologije i kako bi dobili uvid u tijek razvoja filozofije biologije. U drugom poglavlju iznijet ću dvije glavne teorije o biološkim funkcijama (etiološku i dispozicijsku) te treći, noviji koncept bioloških funkcija (organizacijski koncept). Svaki od ovih koncepata zasebno ću razraditi tako što ću prikazati njihovu glavnu ideju, ali i određene nedostatke koje teorije imaju. Treće poglavlje bavit će se Hempelovim pogledom na biološke funkcije, odnosno služiti će kao prikaz „proto-teorije“ konceptima koji su kasnije nastali (etiološki i dispozicijski) i koji utječe na daljnji razvoj rasprave o biološkim funkcijama. U tom poglavlju, također ću prikazati ono što se još uvijek može upotrijebiti unutar rasprave o biološkim funkcijama i ono što su suvremena znanost i rasprave koje su nastale nakon Hempela opovrgnule unutar Hempelovog pogleda na biološke funkcije. U zaključku ću pokušati sažeti ideje koje će se pojaviti u radu te se nadam kako ću kroz prikaz rasprave bioloških funkcija unutar filozofije biologije uspjeti rasvijetliti određene nedoumice

ili tek pružiti početnu informaciju o ovoj zanimljivoj temi koja bi čitatelja nagnala na daljnje i dublje informiranje o ovoj temi.

1. Biologija i filozofija biologije – povijesni pregled

U ovom poglavlju osvrnut ću se na razvoj biologije i filozofije biologije tako što ću u sedam povijesnih koraka prikazati razvoj i misli filozofa, ali i razvoj misli znanstvenika-biologa. Pružit ću kratki povijesni pregled već od antičkog vremena i tadašnjih poznatih filozofa pa sve do razvoja biologije u današnjem vremenu. Počet ću već od samih početaka filozofije i Empedoklovog pogleda na nastanak života na Zemlji. Nastavit ću s vrlo utjecajnim Aristotelovim pogledom na biološki život i binarnom nomenklaturom Carla Linnéa. U nastavku poglavlja prikazat ću proto-evolucijske teorije Buffona i Bonneta te Darwinovu evolucijsku teoriju. Također ću se dotaći i sinteze evolucijske teorije s genetikom te ostalih recentnijih zbivanja u okviru biologije i filozofije biologije. U ovome povijesnom pregledu uvelike će mi koristiti rad P. Godfreya-Smitha koji je u svom dijelu *Philosophy of Biology* (2014.) vrlo kvalitetno i sažeto iznio pregled povijesti biologije i filozofije biologije. Prilikom pisanja povijesti biologije i filozofije biologije, Godfrey-Smith koristi se utjecajnom literaturom koja je nastala kroz povijest rasprave u biologiji. Između ostalog, Aristotelovim i Platonovim djelima, djelom *Zoonomia* Erasmusa Darwina, djelom Charlesa Darwina – *On the Origin of Species* te ostalom suvremenijom relevantnom literaturom koja se bavi povijesnim gledištem biologije i filozofije biologije.

Kao što je i Godfrey-Smith započeo svoj pregled s antikom, tako ćemo i u ovome radu prvo vidjeti teorije nastale u početnom razvoju filozofije. Prvi primjer primitivne teorije nalazimo kod grčkog filozofa Empedokla koji je imao zanimljivu i u današnjem poimanju nadasve čudnu teoriju o nastanku života. Naime, zemlja je oživila prve organizme koji su svaki ponaosob bili samo dijelovi današnjih organizama (npr. ruke, oči, lice, noge, ramena) te su se ti dijelovi procesom nekakve vrste selekcije spajali i tvorili organizme kakve imamo sada.³ Empedoklova teorija nije imala toliki utjecaj kao ona Aristotelova. Aristotelova teorija bila je vrlo utjecajna kako u antici tako i u čitavom trajanju srednjeg

³ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 5. str.

vijeka. Upravo bih tu teoriju označio kao prvu fazu ili prvi korak u putovanju kroz povijest filozofije biologije. Aristotelova teorija nije bila bazirana na evoluciji, već na progresiji određene biološke vrste od svojeg početka života do samog kraja. Sva bića bila su svrstana u tzv. *scalu naturae* (poredani najniži oblici života do najviših). Život svakog bića, prema Aristotelu, vodio bi ka cilju (teleološko shvaćanje svijeta). Iz tog razloga, teorija je imala velik utjecaj i na kršćanstvo kroz srednji vijek, budući da se razvoj bića kretao od ne-živih bića prema višim - savršenijim oblicima života (biljke, životinje), sve do ljudi te na kraju Boga.⁴

Kako je znanje o živim bićima u idućim razdobljima nakon antike i srednjeg vijeka sve više napredovalo, tako se i shvaćanje živog svijeta mijenjalo te su tadašnje teorije postajale zastarjele, a stvoren je temelj za nastavak razvoja i dolazak do drugog koraka unutar razvoja biologije. To se dogodilo nastankom binarne nomenklature koja se i danas koristi. Termin binarna nomenklatura podrazumijeva dvojni naziv kojim se označuje biće. Prva oznaka jest rod, a sljedeća označava vrstu, npr. *canis lupus* – *canis* (rod pasa) i *lupus* (vrsta vuk). Carl von Linné je zaslužan za razvoj takvog sustava podjele živih bića. Naime, on je sredinom 18. st. podijelio živa bića u grupe unutar većih grupa: carstvo, koljeno, razred, red, porodica, rod i vrsta kao najmanja i najdetaljnija grupacija. U carstva spada najveća skupina živih bića (životinje, biljke), a svrstavanjem u daljnje grupacije određena bića se svrstavaju detaljnije po stupnju sličnosti, te na kraju dolazimo do skupine u kojoj mogu biti samo najsrodnija bića.⁵

U ovome ćemo odlomku i dalje ostati u 18. st. kada nastaju prve proto-evolucijske teorije kao nekakav treći korak u razvoju biologije u ovom sažetom pregledu. U drugoj polovici stoljeća javljaju se razna promišljanja o zajedničkim precima kod određenih vrsta živih bića. U tom pogledu razvoja proto-evolucijskih teorija najviše su pridonijeli francuski naturalisti Buffon i Bonnet, ali i Erasmus – djed Charlesa Darwina o kojemu će nešto više riječi biti u idućim odlomcima. Erasmus Darwin je u svom djelu *Zoonomia* (1794.) iznio razmišljanje o tome kako je sav život nastao iz iste primordijalne niti (vrsta vlakana u strukturi kod organizama).⁶ U ovim proto-teorijama još uvijek je maglovit i nedorečen pogled na nastanak živih bića što nije slučaj u idućem, četvrtom koraku u razvoju biologije, a to je Lamarckova evolucijska teorija. Francuz Jean-Baptiste Lamarck

⁴ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 6. str.

⁵ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 6. str.

⁶ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 6. str.

u 19. st. razvija zanimljivu evolucijsku teoriju prema kojoj organizam stječe novu fizičku karakteristiku tijekom svog života kao posljedicu adaptacije na okoliš u kojem živi, a ta se karakteristika dalje prenosi na potomke tog organizma. Lamarck je također zastupao i hipotezu kako organizmi postaju kompleksniji kroz razvoj generacija tako što određene tjelesne tekućine u svakoj sljedećoj generaciji stvaraju nove kanale i tako čine organizam složenijim.⁷ I ovakav pogled na živa bića mogao je biti svrstan u stablo živih bića, od manje složenih ka onim najsloženijim bićima, kao što je to bio slučaj kod Aristotela. Međutim, u sljedećem povijesnom koraku biologije, petom, dolazi do promjene te vertikalna orijentacija u kojoj su živa bića poredana po savršenstvu gubi smisao te tako stablo živih bića biva zamijenjeno s horizontalnom orijentacijom prema kojoj su bića poredana po optimalno prilagođenim organizmima i svojim lokalnim svojstvima. Charles Darwin zaslužan je za takav pogled na klasifikaciju živih bića.

Evolucijsku teoriju, koja je i danas vrlo utjecajna, iako u nešto izmijenjenom obliku, postavio je Charles Darwin u svom djelu *On the Origin of Species* (1859.) nakon zabilješki sa svojih brojnih putovanja u egzotične krajeve gdje je promatrao raznovrsne organizme i došao do revolucionarnih zaključaka. Prije no što ukratko izložim Darwinovu teoriju, pokazat ću utjecaje na njegovu, tada revolucionarnu, teoriju. Darwin je uvelike bio pod utjecajem eseja Thomasa Maltusa iz 1798. godine u kojemu se u pesimističnom tonu govori o tome da „rast ljudske populacije neizbježno vodi do gladi, jer se zalihe hrane nikada neće moći takvom brzinom obnavljati“, što je dovelo Darwina na pomisao o borbi za život među jedinkama.⁸ Osim Malthusa, Darwin je bio i pod utjecajem svog imenjaka – Charlesa Lyella. Taj je geolog u svojim djelima govorio o promjenama u kori zemlje koje će dovesti do neželjenih promjena u svakodnevnom životu.⁹ Možemo vidjeti kako su na Darwina utjecaj ostavili tekstovi s prilično pesimističnim pogledom na budućnost, što se u konačnici može primijetiti i u Darwinovoj evolucijskoj teoriji i prirodnoj selekciji koja je prilično surova i koju možemo okarakterizirati i kao „opstanak najjačih jedinki“.

Darwinovu teoriju možemo podijeliti na dva dijela. Prva je hipoteza o zajedničkom porijeklu bioloških vrsta. Darwin daje prethodnom stablu bioloških vrsta drugu dimenziju – povijesnu, bitno različitu od one o savršenstvu. Prema toj hipotezi, nove vrste formiraju se iz fragmenata prethodnih, već postojećih vrsta.¹⁰ Druga hipoteza zadužena je za

⁷ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 7. str.

⁸ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 8. str.

⁹ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 8. str.

¹⁰ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 7. str.

promjenu unutar pojedine vrste. Naime, prema Darwinu, s vremena na vrijeme dolazi do novih varijacija u strukturi pojedinih jedinki unutar vrste koje ostale jedinke te vrste ne posjeduju. Varijacije koje su pozitivne i omogućuju bolji život jedinke i uspješniju adaptaciju na okoliš preživljavaju te se prenose na daljnje jedinke i tako se proširuju, dok one varijacije koje su štetne, ili nisu potrebne, jednostavno odumiru jer se ne prenose na nove generacije. Ovakve varijacije vremenom se akumuliraju te u narednim generacijama dolazi do značajnih promjena u odnosu na prvotne.¹¹

Biolozi su vrlo brzo prihvatili Darwinovu teoriju o zajedničkom pretku organizama, ali problem ostaje u drugom dijelu o teoriji evolucije koja je vezana uz prirodnu selekciju, budući da nije jasno kako taj proces točno nastaje i kako se razvija. Ahilova peta u Darwinovoj početnoj teoriji bilo je slabo poznavanje i povezivanje reprodukcije organizama. Tu je uskočio daljnji razvoj biologije kao znanosti, posebice dijela biologije – genetike.

Šesti korak u razvoju biologije, samim time i filozofije biologije, bila bi moderna sinteza ili neodarvinizam. Razvoj genetike uspio je rasvijetliti problem koji nastaje u evolucijskoj teoriji. Iako je odgovor postojao već i u Darwinovo vrijeme, rad jednog češkog redovnika – Gregora Mendela bio je tada nepoznat, stoga će tek kasniji znanstvenici osuvremeniti teoriju Mendela o postojanju faktora (kasnije gena) koji generacijama stvaraju nove kombinacije u jedinkama što dovodi do evolucije.¹² Sinteza Mendelovih faktora, odnosno kasnijih gena, s Darwinovom evolucijom dogodila se 30-ih godina 20. stoljeća. Evolucija se odvija selekcijom u kojoj određeni faktori čine gene više ili manje podobnim u kombinaciji gena koja opstoji u jedinki. Novi geni nastaju nasumičnom mutacijom starih gena. Dakle, „mutacija stvara nove gene, seksualna reprodukcija dovodi postojeće gene u nove kombinacije, a prirodna selekcija određuje koji su geni bolji za održavanje jedinke u okruženju u kojem se nalaze“.¹³

Iako je otkrivanjem genetike već puno toga razjašnjeno, i dalje su ostala otvorena pitanja, posebice u pogledu strukture gena i njihovog utjecaja na organizam. Tim slijedom dolazimo do sedmog koraka u razvoju biologije – nastanka molekularne biologije. Polovicom 20. stoljeća, 1953., James Watson i Francis Crick otkrivaju strukturu DNA – nukleinsku kiselinu u obliku dvostruke spiralne zavojnice. Tim otkrićem znanstvenici su

¹¹ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 8. str.

¹² Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 9. str.

¹³ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 9. str.

se približili i počeli rješavati zagonetku o onome što geni čine i kako to točno čine.¹⁴ Daljnji razvoj molekularne biologije u ostatku 20. stoljeća i sadašnjem 21. stoljeću dodatno rasvjetljava zamršenu sliku gena i strukture organizama te gene secira u najsitnije detalje, što će nam u konačnici pružiti detaljniju sliku živih bića i dodatno razvijati i približiti evolucijsku teoriju koja je u današnje vrijeme mnogo sofisticiranija nego onda kada ju je postavio utemeljitelj – Charles Darwin.

2. Biološke funkcije

U ovome poglavlju razmotrit ću tradicionalne tabore teorija o biološkim funkcijama – etiološku i dispozicijsku teoriju te noviji koncept bioloških funkcija – organizacijski. U svakom potpoglavlju bit će riječi o konceptu iz naslova potpoglavlja. U prvom redu iznijet ću samu srž koncepta, temeljnu ideju, a nakon toga slijedit će određene nedoumice koje su se u literaturi prikazale nakon što su prvotne ideje stvorene. Razmatranje će biti prikazano kronološki, dakle prva će biti etiološka teorija koja je nastala 1973. (Larry Wright), nakon nje slijedit će dispozicijska teorija nastala 1975. (Robert Cummins) i na kraju organizacijski koncept iz 2009. (M. Mosio, C. Saborido i A. Moreno).

2.1. Etiološka teorija

Članak *Functions* iz 1973. kojeg je napisao Larry Wright prvi je prikazao drugačije stajalište bioloških funkcija. Dotadašnje teorije funkcija imale su uglavnom nekoliko redova varijabli kojim su definirale biološke funkcije, dok je Wright koncept postavio u dva retka (funkcija X-a jest Z znači: 1. X je ovdje jer čini Z; 2. Z je posljedica toga što je X ovdje).¹⁵ Kao što je navedeno i u uvodu ovoga rada, prema etiološkom pristupu biološke funkcije se definiraju prema kauzalnoj povijesti.¹⁶ „Funkcija jest efekt koji organizam ima, a koji

¹⁴ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 9. str.

¹⁵ Peter Godfrey-Smith, Functions: Consensus without Unity, u: Hull, D. L. i Ruse, M., *The Philosophy of Biology*, 281. str.

¹⁶ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 819. str.

odgovara na pitanje zašto je ta funkcija tamo gdje jest¹⁷. Najzanimljivija činjenica etiološke teorije svakako je njena vrlo jednostavna formula. Također, važno je istaknuti kako Wright ovakvim konceptom želi pružiti jednostavniju i realniju sliku bioloških funkcija te pokušava to učiniti na način uskog povezivanja pojma funkcije i pojma objašnjenja.¹⁸

Ono što Wright u samome početku svog članka *Functions* piše, su sljedeće dvije rečenice: „Pripisivanje funkcionalnosti nečemu intrinzično vodi samom objašnjenju. Samim spomenom da nekakvo X ima funkciju, pružamo određeno objašnjenje o X-u.“¹⁹ Već u ovom dijelu autor članka želi pokazati sličnost koju pripisivanje funkcije ima sa samim objašnjenjem toga što funkcija čini. Kako bi ova opservacija bila jasnija, upotrijebit ću primjer koji sam već spomenuo u uvodu, a koji koristi i sam Wright – kada kažemo da srce pumpa krv, tada smo već pružili objašnjenje i zašto srce postoji (da pumpa krv). Kada se upitamo: „Koja je funkcija srca?“, „Zašto ljudi posjeduju srce?“, „Zašto srce lupa?“, odgovor će na sva pitanja biti jednak – zato što srce pumpa krv. Već samim postavljanjem ovih pitanja tražimo objašnjenje, stoga nam u ovom kontekstu sama funkcija pruža objašnjenje.²⁰

U daljnjem razvoju koncepta, Wright povlači bitnu razliku između pitanja o funkciji: „Za što je sve ta određena funkcija dobra?“ i pitanja „Zašto ta određena stvar ili organizam posjeduje tu funkciju?“ Srce osim što pumpa krv proizvodi i šum (otkucaje), nos osim što je dišni organ, posluži i kao oslonac naočalama. Međutim činjenica da srce proizvodi šum (otkucaje) i da nos služi kao oslonac naočalama ne znači da je to temeljna funkcija tih dijelova tijela. Ono što je funkcija srca to je pumpanje krvi jer je to esencijalno za život organizma. Takvim pogledom na funkcije dolazimo do zaključka da ih promatramo u uzročno-posljedičnom (kauzalnom) smjeru u prošlosti – etiološkom, i takva veza objašnjava kako je organizam s takvom funkcijom dospio u današnji svijet.²¹ Budući da se ovakvom konceptu daje pridjev etiološki iz razloga koji smo u prethodnim rečenicama vidjeli, u suvremenoj literaturi na engleskom jeziku se često ovakav koncept naziva i „backward-looking concept“ ili koncept koji gleda u prošlost.

Sljedeća činjenica koja ide u prilog etiološkoj teoriji je sprječavanje takozvanih „slučajnih“ funkcija. Naime, ukoliko sagledavamo funkciju tako što gledamo kako je X dospio do današnjeg dana upotrebljavajući frazu „zato što čini Z“ u etiološkom smislu, onda se

¹⁷ Peter Godfrey-Smith: *Philosophy of Biology*, Princeton: Princeton University Press, 2014., 62. str.

¹⁸ Peter Godfrey-Smith: A Modern History Theory of Functions, *Nous* 28, 346. str.

¹⁹ Larry Wright: Functions, *The Philosophical Review* 82, 154. str.

²⁰ Larry Wright: Functions, *The Philosophical Review* 82, 155. str.

²¹ Larry Wright: Functions, *The Philosophical Review* 82, 156. str.

ne možemo pozvati na „slučajne“ funkcije, već samo na onu esencijalnu koja je odgovorna za stanje u kojem se X sada nalazi. Primjerice, promatrajući funkciju nosa etiološki, ne možemo reći kako je činjenica što nos podupire naočale dovela do toga da se nos i danas nalazi kod organizama jer naprosto ta činjenica nije esencijalna, već je to funkcija disanja. Takve funkcije koje nisu esencijalne možemo nazvati i pseudo-funkcijama.²²

U nastavku članka Wright je svjestan činjenice da mora povezati etiološki koncept s prirodnom selekcijom iz teorije evolucije. Upravo je prirodna selekcija ta koja određuje hoće li određena funkcija „preživjeti“ i je li ona esencijalna određenom organizmu. Primjerice, srce jest tu zato što pumpa krv, a biljke posjeduju klorofil zato što putem klorofila obavljaju fotosintezu. Samim time, osim što kada kažemo da je funkcija X da čini Z ono što objašnjava zašto je X tu, također objašnjava i zašto i kako je X dospio tu gdje je (prirodna selekcija). Wright nam ponovo pruža primjer fotosinteze, dakle, nije samo tako da biljke posjeduju klorofil kako bi proizvele fotosintezu, nego je i fotosinteza posljedica postojanja klorofila u biljkama.²³ Ovakvom formulacijom Wright želi ostaviti otvorenu mogućnost da neke biljke ne moraju nikada biti izložene svjetlu, no i dalje će postojati mogućnost za fotosintezu zbog funkcije koja je opstala etiološki.

U konačnici, Wright analizu završava vrlo jednostavnom formulom koja proizlazi iz prethodnih opservacija, i koja je već spomenuta u prvom paragrafu ovoga potpoglavlja, a ona glasi:

Funkcija X jest Z znači:

- a) X postoji jer čini Z,
- b) Z jest konzekvenca (rezultat) postojanja X.

Prvi dio formule (a), odgovoran je za etiološku formu objašnjenja funkcije, a drugi dio formule (b) odvaja esencijalne etiološke funkcije od pseudo-funkcija.²⁴

Ono što ovaj koncept bioloških funkcija čini posebno zanimljivim jest njegov teleološki aspekt. Funkcije imaju svrhu, funkcije imaju određenu odgovornost i one koje su esencijalne prenose se prirodnom selekcijom generacijama. Prirodna selekcija odgovorna je za postojanje postojećih funkcija koje daju prednost tom istom organizmu koji ga posjeduje.

²² Larry Wright: Functions, *The Philosophical Review* 82, 156. str.

²³ Larry Wright: Functions, *The Philosophical Review* 82, 160. str.

²⁴ Larry Wright: Functions, *The Philosophical Review* 82, 161. str.

Glavna posljedica ovakvog pogleda na biološke funkcije vuče nas na povijesni slijed koji je doveo esencijalnu funkciju do današnjeg dana, stoga se ovaj koncept ne bazira na funkciji koja bi korisno sudjelovala u sadašnjem sustavu, već na odgovornosti kojom je funkcija „preživjela“ kroz surov put prirodne selekcije.

Iako se etiološki koncept vrlo dobro postavio prema jednom od vodećih problema kod bioloških funkcija, a to su pseudo-funkcije (jasno razlikovanje esencijalnih funkcija od pseudo-funkcija), i dalje podliježe određenim kritikama. U članku *An Organizational Account of Biological Functions*, M. Mosio, C. Saborido i A. Moreno navode problem epifenomenalizma koji su postavili Christensen i Bickhard 2002. godine. Prema tom problemu, etiološki koncept nema nikakvu relaciju prema sadašnjem doprinosu u većem sustavu koje bi funkcije trebale imati, budući da su funkcije prema etiološkom konceptu ovdje samo zbog procesa prirodne selekcije, a ne zbog svojeg doprinosa u sustavu u kojem danas egzistiraju. U suštini, sadašnje funkcije nam ne nude nikakve informacije o sustavima u kojima same sudjeluju.²⁵ Dakako, ova kritika prema etiološkoj teoriji dolazi od konkurentske strane – zastupnika dispozicijske teorije. Obrana ovakve kritike najčešće se postavlja na način da se napada dispozicijska teorija u kojoj nije presudna prirodna selekcija i povijest funkcije, stoga jer je vrlo teško odrediti korisne funkcije od pseudo-funkcija (slučajnih).²⁶ Zastupnici etiološke teorije nadalje smatraju kako je irelevantno promatrati sadašnji sustav u kojem postoje funkcije upravo zbog problema navedenog u prethodnoj rečenici. Nešto više riječi o ovome problemu vezanom uz dispozicijsku teoriju bioloških funkcija bit će rečeno u idućem potpoglavlju.

Osim problema epifenomenalizma, etiološka teorija suočava se s još jednim problemom koji je usko povezan s prirodnom selekcijom i Darwinovom teorijom. Prema takvom prigovoru, Darwinov središnji princip teorije – „opstanak najjačih“ može se sagledati iz kuta prazne tautologije. Naime, ovakav prigovor smatra kako se „opstanak najjačih“ promatra retrogradno, dakle tek nakon što smo uvidjeli koja je jedinka preživjela put prirodne selekcije možemo ustanoviti da je ta jedinka najspremnija i najbolje prilagođena uvjetima u kojima živi. Istu situaciju nalazimo i u etiološkoj teoriji gdje tek retrogradnom metodom možemo ustanoviti da određena funkcija jest esencijalna te je zaslužna za preživljavanje jedinke koja posjeduje tu funkciju. Ovakvim retrogradnim načinom objašnjenja postoji

²⁵ Matteo Mosio, et.al., *An Organizational Account of Biological Functions*, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 821. str.

²⁶ Matteo Mosio, et.al., *An Organizational Account of Biological Functions*, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 821. str.

moгуćnost ulaska u uvijek neugodnu pogrešku cirkularnosti te slabljenje jedne od tehnika objašnjenja u etiološkoj teoriji. Potrebno je naglasiti i kako ovom prigovoru ima odgovora kako etioloških teoretičara tako i teoretičara evolucijske teorije koji vrlo uspješno argumentiraju protiv ovakve teze, međutim u ovom radu neću prikazati odgovore na ovaj prigovor, već samo želim skrenuti pozornost i na ovakvu liniju napada na etiološku teoriju, putem korištenja možebitnih slabih točaka evolucijske teorije.²⁷

Etiološka teorija bioloških funkcija vrlo je popularna upravo iz razloga što povezuje evolucijsku teoriju i prirodnu selekciju i razvoj bioloških funkcija. Putem dijelova iz teorije evolucije nudi objašnjenje o biološkim funkcijama. Već sam prethodno naveo kako ovakvim pogledom na biološke funkcije mnogo toga ovisi o teleološkom pogledu na svijet, jer esencijalne funkcije ispunjavaju svrhu, inače ne bi niti nastavile svoje „putovanje“ kroz generacije. Čini se kako se veliko breme u etiološkoj teoriji svelo na teleologiju, što uvijek otvara problematiku u svijetu filozofije o inteligentnom dizajneru koji je odredio svrhovite funkcije. S ovim problemom suočavaju se i zastupnici etiološke teorije koji ne mogu u temelju svoje teorije imati dizajnera, budući da je empirijski ne-provjerljiv. Zastupnici etiološke teorije zato se okreću evoluciji i prirodnoj selekciji koja je u temelju ovakvog koncepta („backward-looking“) bioloških funkcija i koja je empirijskim metodama provjerljiva te stoga pogodna prilikom obrane argumentacije ovakvog koncepta koji i dalje ostaje vrlo relevantan i utjecajan.

2.2. Dispozicijska teorija

Dispozicijska teorija je nakon etiološke teorije najutjecajnija u raspravi o biološkim funkcijama. Glavna razlika između dispozicijskog pogleda na biološke funkcije i etiološkog pogleda jest teleološka dimenzija prilikom objašnjenja koncepta. Kod dispozicijske teorije funkcija se interpretira ovisno o tome koliko kvalitativno i ciljano pridonosi određenom sustavu unutar kojega pripada, a ne gleda se svrha zbog koje je stigla tu gdje jest ili uplitanje dizajnera koji je učinio funkciju takvom. Iz tog razloga u literaturi na stranom jeziku možemo pronaći ovu teoriju pod terminom „forward-looking“, dakle oprečno od „backward-looking“ termina pridodanog etiološkoj teoriji. „Forward-looking“ značilo bi da se opravdanje funkciji

²⁷ John Bigelow i Robert Pargetter: Functions, *The Journal of Philosophy* 84, 190. str.

nalazi u budućnosti, odnosno u onome što funkcija čini kako bi pridonijela sustavu unutar kojeg obavlja funkciju.

Robert Cummins objavljujući članak *Functional Analysis* 1975. godine zastupa i na neki način utemeljuje dispozicijsku teoriju, iako su već filozofi (Nagel, Hempel) i prije njegova članka objavljivali teorije koje su u strukturi nalikovale na Cumminsovu. Međutim, u svom radu Cummins i kritizira svoje prethodnike, kao i ostatak dotadašnje analize o biološkim funkcijama te nudi svoj odgovor i pogled na tu problematiku. Ono što je nagnalo Cumminsa na različit pogled od onoga koji je prevladavao u to vrijeme jest njegovo mišljenje kako je približavanje objašnjenja funkcije s bilo kojim općenitim znanstvenim objašnjenjem, dakle poistovjećivanje ovih dvaju procesa objašnjenja, naprosto krivo te da dovodi do nedoumice i krivih zaključaka. Stoga, on stavlja akcent na rješenje problema samo gledajući i objašnjavajući funkciju kao takvu.²⁸ Cummins smatra kako funkciju treba poistovjetiti s dispozicijom. Ukoliko je funkcija nečega pumpanje u nekakvom sustavu, onda to nešto mora biti sposobno izvršavati tu funkciju, u ovom slučaju pumpati (primjer s funkcijom srca). Promatrajući ovako postavljenu stvar, zaista se čini kako se funkcija može poistovjetiti s dispozicijom. Upotrebljavajući Cumminsovu formulu to bi značilo da: ako je funkcija od X u sustavu S da čini Y, onda X ima dispoziciju činiti Y u sustavu S. Samim time što funkcijama pripisujemo dispoziciju to povlači i određenu regularnost – Cumminsov pojam – dispozicijska regularnost, što bi značilo da dispozicija za sobom povlači sigurnost izvođenja funkcije u budućnosti kako bi pridonijela u sustavu.²⁹ Ono što je također Cumminsov cilj ovakvim konceptom jest izbjegavanje bilo kakve mogućnosti dizajnera kako bi u potpunosti mogao ovakav koncept „oznanstveniti“. Takvim pristupom biološkim funkcijama isključuje se miješanje dizajnera u svrhu i svrhovitost organizama, institucija ili različitih artefakata.³⁰ U literaturi nastaloj nakon Cumminsa, njegovu teoriju nazivamo još i sistemskom. Kao što smo već vidjeli, funkcija X pridonosi sustavu (sistemu-sistemski koncept) S dok čini proces Y. U ovakvom konceptu objašnjenje funkcija usko je povezano s dispozicijom, ali i s analizom samog sustava unutar kojeg funkcija djeluje. Teleološka se strana reducira na kauzalne procese koji pridonose održavanju sustava koji je na višem stupnju od same funkcije i na taj način Cummins zaobilazi teleologiju kakvu nalazimo u etiološkoj teoriji.³¹

²⁸ Robert Cummins: *Functional Analysis*, *The Journal of Philosophy* 72, 757. str.

²⁹ Robert Cummins: *Functional Analysis*, *The Journal of Philosophy* 72, 758. str.

³⁰ Robert Cummins: *Functional Analysis*, *The Journal of Philosophy* 72, 758. str.

³¹ Matteo Mosio, et.al., *An Organizational Account of Biological Functions*, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 817. str.

Cumminsov koncept (sistemijski) također podliježe određenim kritikama kao što je bio slučaj i s etiološkom teorijom. U prvom redu nije jasna linija odvojenosti sustava čiji dijelovi posjeduju funkcije i sustavi čiji dijelovi ne posjeduju funkcije, kao što je primjerice uragan koji spada u prilično organiziran sustav iako ne možemo reći da aktivnost mikroskopskih čestica koji sudjeluju u pokretanju uragana zaista izvršavaju funkciju kao što je već spomenuta funkcija srca – pumpanje krvi. Sljedeći problem je onaj o nejasnoj distinkciji između relevantnih funkcija (funkcija) i irelevantnih funkcija (disfunkcija), budući da nisu postavljeni jasni kriteriji u Cumminsovoj analizi o tome kako možemo identificirati relevantnu funkciju i tako otkloniti mogućnost da je irelevantna. Treći problem u ovome sistemijskom konceptu je nemogućnost razlikovanja esencijalnih funkcija, onih koje su zaista odgovorne, od onih također korisnih funkcija, ali slučajnih (pseudo-funkcije).³²

Budući da ovakav Cumminsov sistemijski koncept podliježe određenim ozbiljnim kritikama, nastali su novi koncepti unutar dispozicijske teorije koji uspješnije rješavaju kritike u prethodno navedenom paragrafu. Jedan od takvih je „goal contribution approach“, odnosno pristup dispozicijskoj teoriji putem doprinosa nekakvom cilju ili svrsi. Ovakav pristup utemeljili su Adams (1979.) i Boorse (2002.). Ideja ovakvog pristupa dispozicijskoj teoriji jest da funkciji pripiše određenu krajnju svrhu ili cilj. Međutim, to ne radi na način na koji etiološka teorija čini, već za krajnji cilj određenog biološkog sustava uzima njegovo preživljavanje i razmnožavanje. U krajnjoj liniji, prema ovakvom pogledu na dispozicijsku teoriju, biološke funkcije su dispozicije da bi se krajnji cilj ostvario.³³ Valja istaknuti kako „goal contribution approach“ „gleda“ u budućnost („forward-looking“), odnosno, objašnjenje funkcija vezuje uz doprinos funkcija višem sustavu i opstanku takvog sustava. On dakle nije vezan uz pogled na prošlost („backward-looking“) kao što je to slučaj s teorijom iz prethodnog potpoglavlja (etiološkom). Ovakav pogled na dispozicijsku teoriju uspijeva kvalitetnije razlikovati esencijalne funkcije od pseudo-funkcija, no i dalje postoji mogućnost pseudo-funkcija koje mogu doprinositi sustavu i cilju sustava (preživljavanje i razmnožavanje). Također, postoji i problem s distinkcijom funkcija i disfunkcija. Disfunkcije i dalje mogu voditi do cilja i ponašati se nalik funkcijama u ovakvom principu.³⁴ U konačnici,

³² Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 817. str.

³³ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 817. str.

³⁴ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 818. str.

„Goal contribution approach“ podliježe sličnim problemima kao i sistemski koncept, iako je nešto sofisticiraniji u pogledu doprinosa funkcija unutar višeg sustava u kojem djeluje.

Treći pogled na funkcije kao dispozicije razvili su John Bigelow i Robert Pargetter 1987. godine. Temelj njihove perspektive leži u razvoju prigovora etiološkoj teoriji – prazna tautologija (pogledati 13. stranicu ili fusnotu)³⁵. Prema njihovom mišljenju, preživljavanje jedinke može se sagledati u budućnosti („forward-looking“). „Preživljavanje nije definirano retrogradno, već je dispozicija koju jedinka posjeduje u određenom okruženju ta koja aktivira toj određenoj jedinki potencijal preživljavanja i reprodukcije.“³⁶ Dakle, preživljavanje jedinke može se promatrati u budućnosti, odnosno dispozicija određuje što će se u budućnosti dogoditi ukoliko su okolnosti u kojima se jedinka nalazi pravi. Kako bi bilo jasnije, upotrijebit ću primjer koji su dali autori Bigelow i Pargetter. Krhkost³⁷ ima dispoziciju lomljenja (u budućnosti) ukoliko su prave okolnosti da se lomljenje dogodi. Ovakvim rješenjem koje Bigelow i Pargetter nude smatraju kako rješavaju „praznu tautologiju“ jer rješenje problema s retrogradnog pogleda prebacuju na pogled u budućnost i tako izbjegavaju mogućnost cirkularnosti u teoriji.³⁸

Nakon pogleda na problematiku „preživljavanja“, Bigelow i Pargetter nude i svoju teoriju unutar dispozicijske teorije bioloških funkcija. Nazvali su je „propensity view“ ili „pogled prema sklonosti“. Prema toj teoriji, „nešto ima biološku funkciju samo onda kada donosi sklonost većoj mogućnosti preživljavanja biću koje posjeduje tu funkciju“.³⁹ Naglašavanjem sklonosti koju funkcija donosi biću za preživljavanjem kao jedinu biološku funkciju koju biće posjeduje, želi se napraviti distinkcija između esencijalnih funkcija i onih funkcija koje nisu odgovorne za preživljavanje bića, što je, kao što smo u prethodnim paragrafima uvidjeli, bio problem kod dispozicijskih teorija. No, i ovaj aspekt gledanja na biološke funkcije u okviru dispozicijske teorije nije imun na određene prigovore. Prema McLoughlinu, i dalje možemo zamisliti određene efekte proizvedene od strane jedinke ili nekog svojstva te jedinke, koji mogu sudjelovati u povećanju mogućnosti preživljavanja

³⁵ Darwinov središnji princip teorije – „opstanak najjačih“ može se sagledati iz kuta prazne tautologije. Naime, ovakav prigovor smatra kako se „opstanak najjačih“ promatra retrogradno, dakle tek nakon što smo uvidjeli koja je jedinka preživjela put prirodne selekcije možemo ustanoviti da je ta jedinka najspremnija i najbolje prilagođena uvjetima u kojima živi. Istu situaciju nalazimo i u etiološkoj teoriji gdje tek retrogradnom metodom možemo ustanoviti da određena funkcija jest esencijalna te je zaslužna za preživljavanje jedinke koja posjeduje tu funkciju.

³⁶ John Bigelow i Robert Pargetter: Functions, *The Journal of Philosophy* 84, 190. str.

³⁷ Kao svojstvo (npr. svojstvo stakla jest krhkost)

³⁸ John Bigelow i Robert Pargetter: Functions, *The Journal of Philosophy* 84, 191. str.

³⁹ John Bigelow i Robert Pargetter: Functions, *The Journal of Philosophy* 84, 192. str.

jedinke. Primjerice, u živčanom ili krvnom sustavu ljudskog organizma postoji velik broj raznih živčanih i krvnih stanica koje bi, ukoliko ne bi izvršavale svoj zadatak, u konačnici dovele do narušavanja sustava. Stoga bi velik broj efekata spadao u red funkcija, što bi nas dovelo do gotovo beskonačnog lanca aktualnih funkcija u jedinki, i u konačnici ni ovakav pogled ne bi pružio adekvatnu i restriktivnu definiciju o tome što je točno funkcija.⁴⁰

Dispozicijska teorija teleološki aspekt pokušava nadoknaditi doprinosom funkcija sustavu i takvim objašnjenjem funkcija s povijesnog gledišta prebaciti odgovornost na budućnost u kojoj funkcije imaju odgovornost. Međutim, dispozicijska teorija suočava se s vrlo ozbiljnim problemima koji se u prvom redu svode na prilično maglovite slike razlika funkcija i disfunkcija ili funkcija i pseudo-funkcija. Stoga, i dalje ostaje otvorena mogućnost za novim pogledima unutar ove teorije koji bi dodatno razjasnili prigovore koji nastaju analizirajući dosadašnji rad teoretičara dispozicijske teorije.

2.3. Organizacijska teorija

Organizacijsku teoriju postavili su Matteo Mosio, Cristian Saborido i Alvaro Moreno u članku iz 2009. godine *An Organizational Account of Biological Functions*. Cilj ovih autora bio je unifikacija etiološke teorije i dispozicijske teorije u jedan koncept. Uzimanjem najboljih i najčvršćih dijelova ovih dviju tradicionalnih teorija pokušali su stvoriti novi koncept bioloških funkcija. U ovome potpoglavlju ukratko ću izložiti takav pogled, organizacijski i unitaristički, na biološke funkcije.

Temelj organizacijskog koncepta jest ideja da su funkcije istovremeno odgovorne za postojanje jedinice koja posjeduje funkciju i za doprinos te funkcije cijelom sustavu, budući da se funkcije temelje na određenoj vrsti organizacije (fizičko-kemijske) koja je karakteristična za biološke sustave.⁴¹ U prvom redu, organizacijski koncept vidi samo-održivost organizma kao najbolji primjer za razumijevanje biološkog sustava. Dakle, vidimo kako organizacijski koncept uzima odgovornost funkcije za postojanje jedinice funkcije, što je teza koju zastupaju teoretičari etiološke teorije, ali također uzimaju i koncept dispozicijske teorije o doprinosu

⁴⁰ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 819. str.

⁴¹ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 822. str.

određene funkcije cijelom sustavu. Spajanje ovih dviju teza opravdat će na primjeru samo-održivosti u biološkim organizmima.

Autori organizacijskog koncepta kao primjer svojoj tezi o samo-održivosti sustava navode disipativne sustave. Disipativni sustavi su izolirani sustavi (mehanički, električni, elektromagnetski ili termodinamički) u kojima se pojačava temperatura te to dovodi do stanja kaotičnog gibanja čestica u sustavu. U svom članku autori navode kako istraživanja pokazuju da u disipativnim sustavima mikroskopski elementi prihvaćaju makroskopske elemente i strukturalne obrasce kako bi sustav opstao u novim uvjetima koji su daleko drugačiji od onih u kojima se sustav inače nalazi. Kako takvi sustavi uz promjenu strukture čestica preživljavaju nove uvjete u kojima se nalaze, možemo ih svrstati u skupinu samo-održivih sustava i samim time opravdavaju svoj opstanak, ali i djelovanje određene funkcije na cijeli sustav kako bi opstao.⁴²

Primjer disipativnog sustava svakako je plamen svijeće. Takvim primjerom autori članka skreću nam pozornost na suradnju makroskopskih i mikroskopskih obrazaca koji sudjeluju u održavanju sustava u kojem se nalaze. Mikroskopske reakcije u svijeći generiraju makroskopski obrazac, odnosno plamen, koji je odgovoran za održavanje cijelog sustava jer održavanjem određene temperature daje mogućnost mikroskopskim elementima da ulaze u kemijske reakcije (isparavanje voska), a mikroskopske kemijske reakcije sudjeluju u održavanju plamena.⁴³ Primjerima disipativnih sustava autori žele pokazati kako samo-održivi sustavi proizvode organizacijski krug relacija između makroskopskih obrazaca i mikroskopskih reakcija koji sustav u konačnici čini samo-održivim.

Sličnost je velika i kod bioloških organizama za koje također možemo reći da su samo-održivi, jer kod njih isto tako postoji organizacijski zatvoren krug unutar kojeg postoji interakcija mikroskopskih reakcija i makroskopskih obrazaca, koji su odgovorni za održavanje cijelog biološkog sustava. U kompleksnim biološkim sustavima izmjena energije i materije sustava s okolinom naziva se metabolizmom, što je ključno za održavanje sustava.⁴⁴ Primjerima samo-održivosti sustava vidi se doprinos pojedinih funkcija u cijelom sustavu te s

⁴² Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 823. str.

⁴³ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 824. str.

⁴⁴ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 824. str.

te strane možemo primijetiti sličnost organizacijske teorije s dispozicijskom (sistemskom) teorijom.

No, autori još moraju pokazati i teleološko opravdanje funkcije u svojoj teoriji, dakle svrhu takvog samo-održivog sustava. Prema organizacijskoj teoriji, cilj samo-održivih sustava jesu određene točke koje svojim stabilnim postojanjem uspijevaju održati cijeli organizam. Cilj sustava je preživljavanje, a to čini kroz proces organizacijskog kruga koji dovodi do samo-održivosti sustava. Ponovo će dobro poslužiti primjer plamena i svijeće, gdje je cilj takvog sustava održavanje plamena gdje recipročno sudjeluju i makroskopski obrasci i mikroskopske reakcije u održavanju plamena i čitavog sustava.⁴⁵ Cijeli sustav je odgovoran za vlastito preživljavanje putem svojih aktivnosti. „Čitav se sustav 'mora' ponašati na određen način kako bi se održao, u suprotnom bi prestajao postojati“.⁴⁶

Organizacijska teorija postavljena u obliku definicije glasi: “funkcija postoji ako i samo ako je unutar organizacijskog kruga u diferenciranom samo-održivom sustavu“.⁴⁷ Sustav je diferenciran ako sadrži mnogo drugih struktura koje su također odgovorne za održavanje cijelog sustava. Kako bi formula bila jasnija, upotrijebit ću već spomenuti primjer s funkcijom srca koji upotrebljava većina autora bioloških funkcija pa tako i autori organizacijske teorije.

„Srce ima funkciju pumpanja krvi, budući da pumpanje krvi doprinosi održavanju sustava jer pridonosi cirkulaciji koja je važna za transport hranjivih tvari i stabilizaciju tjelesne temperature i Ph vrijednosti u tijelu. Istovremeno, srce je proizvedeno i održavano od strane organizma te je postojanje srca i preživljavanje organizma međusobno povezano. Također, organizam koji posjeduje srce je organizacijski diferenciran jer ima brojne druge strukture koje također doprinose održavanju organizma.“ (Matteo Mosio, et.al., 828.str.)

Važno je primijetiti kako u formuli organizacijske teorije imamo dva dijela, integraciju etiološke i dispozicijske perspektive. Srce postoji zato što pumpa krv, a pumpanje krvi je konzekvenca postojanja srca. Dakle, ova ideja je preuzeta od Wrighta i etiološke teorije. Dok,

⁴⁵ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 825. str.

⁴⁶ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 825. str.

⁴⁷ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 828. str.

s druge strane, dispozicijsku perspektivu vidimo u doprinosu funkcije održavanju sustava u kojem se nalazi.⁴⁸

Organizacijska teorija je vrlo recentna, stoga će u idućem periodu biti dodatno razrađena, no već sada možemo iščitati temeljnu ideju. To je dakako unifikacija dviju tradicionalnih teorija o biološkim funkcijama. Organizacijski koncept kvalitetno rješava razliku između funkcija i disfunkcija, kao i funkcija i pseudo-funkcija, budući da su jasni kriteriji o tome koje funkcije spadaju u kategoriju samo-održivosti sustava. Međutim, ostaje otvoreno pitanje o funkcijama koje nisu dio samo-održivih sustava. Također, ostaje otvoreno pitanje s funkcijama koje nisu dio živih organizama, već su dio artefakata. Mnogi će se složiti da takve funkcije postoje, ali unutar ove teorije još nisu razrađene što ne znači da uskoro neće biti.

3. Hempel – pogled na biološke funkcije

Hempelov pogled na biološke funkcije i njegova funkcijska analiza prethodila je cijeloj raspravi o biološkim funkcijama koje se nalaze u ovom radu. Njegov rad na temu funkcija zasigurno je doprinio razvoju bogate literature u raspravi o biološkim funkcijama. Svi članci prezentirani u ovome radu, počevši od teoretičara etiološkog koncepta, preko teoretičara dispozicijskog koncepta te u konačnici organizacijskog koncepta u nekom dijelu referiraju na Hempelov rad. Osim što je rad ovoga autora temelj u sagledavanju bioloških funkcija, ovo poglavlje uvrstio sam na kraj rada i kako bih pokazao kako je Hempel spajanjem svoje teorije o znanstvenom objašnjenju (deduktivno-nomološko objašnjenje) s biološkim funkcijama uspio premostiti jaz teleološke strane funkcija koju je prilično teško znanstveno dokazati i objašnjenja funkcije na temelju znanstvene metode i empirijske provjerljivosti. Cilj je ovog poglavlja prikazati spoj znanstvenog objašnjenja s biološkim funkcijama te na taj način pružiti znanstveni i empirijski provjerljiv temelj u istraživanju bioloških funkcija. Naravno, kao i sve teorije s kojim smo se do sada susreli u ovome radu niti ova nije imuna na određene prigovore, kao što su oni koje izlaže Robert Cummins u već spomenutom članku *Functional Analysis*. On liniju argumentacije protiv Hempelove formule bioloških funkcija vidi u

⁴⁸ Matteo Mosio, et.al., An Organizational Account of Biological Functions, *The British Journal for the Philosophy of Science* 60, 828. str.

određenim sofisticiranim pretpostavkama koje, prema Cumminsu, nisu točne.⁴⁹ No, u ovome poglavlju osvrnut ću se samo na temeljnu ideju Hempelovog pogleda o biološkim funkcijama, ne i na Cumminsov prigovor. Dio Cumminsovog prigovora bit će prikazan u potpoglavlju (3.1.).

Prije same analize funkcija valja razjasniti i znanstveno objašnjenje za koje je zaslužan sam Hempel i koje će nam kasnije služiti i u formuli o biološkim funkcijama. Bilo kakvo objašnjenje sadrži dva dijela – *explanans* i *explanandum*. *Explanans* je događaj, fenomen ili tvrdnja koja treba biti objašnjena, a *explanandum* je iskaz koji objašnjava ili opisuje taj fenomen.⁵⁰ Kako bi bilo jasnije, Hempel pruža primjer posude pune vode, natočene do samog vrha, pri sobnoj temperaturi, te s komadom leda koji pluta po površini. S vremenom, komad leda se otapa, a za očekivati je kako bi se tim procesom otapanja leda voda prelila preko posude. Međutim, razina vode ostaje ne promijenjena. Kako je to moguće? Tu nam u pomoć uskače Arhimedov zakon, prema kojemu čvrsto tijelo koje pluta u tekućini ima istu masu kao i volumen uronjenog dijela u tekućini. Budući da proces topljenja ne utječe na promjenu mase, voda u koju se led pretvorio ne mijenja volumen cijele tekućine u posudi i voda i dalje ostaje do vrha napunjena te se ne prelijeva.⁵¹ Ovo bi bio klasičan primjer objašnjenja događaja. Kako bi stigli do objašnjenja ovog fenomena, potrebni su nam određeni zakoni fizike. Konkretno u ovom primjeru imamo Arhimedov zakon, zakone koji utječu na topljenje leda ukoliko je temperatura iznad nula stupnjeva celzijusa, tlak zraka, zakon kako je količina vode u masi jednaka i volumenu vode, te ostali zakoni koji neposredno sudjeluju u fenomenu. Osim znanstvenih zakona, prije objašnjenja fenomena, dakle prije *explanandum* dijela, u *explanans* dijelu imamo i određene okolnosti koje utječu na objašnjenje fenomena. U ovu kategoriju spadaju činjenice da imamo komad leda koji pluta u tekućini, da je posuda napunjena vodom do samog vrha, da je voda pri sobnoj temperaturi, i ostale okolnosti koje primjećujemo prilikom tog događaja. Cilj znanstvenog objašnjenja je ustanoviti ishod *explananduma* koji treba biti očekivan već iz samih činjenica u *explanans* dijelu objašnjenja, odnosno već iz zakona i okolnosti koje sudjeluju u fenomenu. Dakle, *explanandum* mora biti deduciran, odnosno proizlaziti iz *explanansa*, kako bi mogli uspješno predviđati fenomene u sličnim okolnostima. Hempel zato i naziva ovakvo objašnjenje deduktivno-nomološko. Deduktivno upravo zato što do *explananduma* dolazimo metodom dedukcije iz *explanansa*, a

⁴⁹ Robert Cummins: Functional Analysis, *The Journal of Philosophy* 72, 741.-744. str.

⁵⁰ Carl, G., Hempel: The Logic of Functional Analysis. u: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. 298. str.

⁵¹ Carl, G., Hempel: The Logic of Functional Analysis. u: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. 298.str.

nomološko zato što se taj fenomen može supsumirati (podvesti) pod određene zakone prirode.⁵² Kako bismo vizualno lakše predložili *explanans* i *explanandum* u deduktivno-nomološkom znanstvenom objašnjenju, iznijet ću ga u obliku formule, kao što to čini i Hempel. Explanandum dio (E) izvodimo iz dijela explanansa u kojem se nalaze određeni zakoni prirode (fizikalni, kemijski) (Z) i okolnosti u kojima se fenomen nalazi (O):

Explanans: Z(1), Z(2),, Z(n)

O(1), O(2),, O(m)

Explanandum: E

Već smo vidjeli u primjeru s komadom leda u posudi s vodom koji su zakoni i koje su okolnosti sudjelovale u tom fenomenu, međutim treba naglasiti i kako se zakoni mogu podvesti pod sljedeće, još općenitije zakone. Primjerice, Galileov zakon slobodnog pada tijela u blizini površine Zemlje može se podvesti pod Newtonov zakon gravitacije, jer u slobodnom padu tijelo dobiva ubrzanje sudjelovanjem gravitacijske sile. Nadalje, Newtonovu teoriju gravitacije možemo podvesti pod generalnu teoriju relativnosti koju je prvi postavio Albert Einstein.⁵³ Dakako, lanac podvođenja zakona mora u nekoj točki stati, međutim, prema Hempelu, to ne znači kako se određeni događaji ne mogu objasniti ili da će ostati neobjašnjeni zauvijek. Takvi događaji će se razvojem znanosti moći objasniti u budućnosti.⁵⁴

Osim ovakvog znanstvenog objašnjenja postoji i nešto drugačije objašnjenje, koje nije deduktivnog tipa, već induktivnog. Induktivni tip znanstvenog objašnjenja također podliježe zakonima, ali u drugačijem pogledu nego deduktivno objašnjenje. To ćemo najbolje vidjeti na primjeru. Zamislimo dječaka Marka koji dobije vodene kozice. Tu činjenicu možemo objasniti time što se Marko igrao s prijateljem Ivanom koji je dan ranije također dobio vodene kozice te ih tako prenio na Marka. Dakle, u ovom događaju imamo izloženost Marka vodenim kozicama kroz druženje s Ivanom i činjenicu da Marko nikada do tog trenutka nije prebolio vodene kozice. Kako bi objasnili ovaj događaj ne možemo se pozvati na neki određeni striktni zakon, već jedino možemo zaključiti kako će se vodene kozice pojaviti s određenom statističkom vjerojatnosti. Markova izloženost vodenim kozicama i statistički zakon prijenosa

⁵² Carl, G., Hempel: The Logic of Functional Analysis. u: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. 299. str.

⁵³ Carl, G., Hempel: The Logic of Functional Analysis. u: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. 300. str.

⁵⁴ Carl, G., Hempel: The Logic of Functional Analysis. u: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. 300. str.

vodenih kozica prilikom izloženosti ne implicira da će se vodene kozice doista i pojaviti kod Marka, takav zaključak nije nužan, već je više ili manje vjerojatan, ovisno o statistici. Hempel takvu statističku vjerojatnost također naziva zakonom, ali zakonima statističke forme – statističkim zakonima.⁵⁵

Oba znanstvena objašnjenja koje sam upravo objasnio (deduktivno-nomološko i induktivno-nomološko objašnjenje), imaju zajedničku točku u *explanans* dijelu u kojemu su određeni generalni zakoni. Takvi zakoni su nam korisni u predviđanju prilikom empirijskog testa događaja kojeg promatramo. Tako vrlo lako možemo predvidjeti kako će se neki događaj uvijek dogoditi prilikom određenih okolnosti budući da potpada pod određeni prirodni zakon. Primjerice, Newtonov zakon gravitacije odgovoran je za objašnjenje i predviđanje raznih prirodnih fenomena kao što su plima i oseka, slobodan pad u blizini površine Zemlje i ostali.⁵⁶ Osim budućih predviđanja, ovakva metoda odgovorna je i za određivanja događaja koji su se dogodili u prošlosti. Primjerice, Newtonovi optički principi o vizualnom spektru pomažu nam u otkrivanju kako budućih, tako i prošlih Sunčevih i Mjesečevih eklipsi. Također, statistički zakoni o radioaktivnom raspadanju pomažu arheolozima i paleontolozima u datiranju artefakata koje pronalaze iz davnih vremena.⁵⁷ Dakako, objašnjenje je znanstveno prihvatljivo jedino ukoliko *explanans* možemo empirijski provjeriti temeljem opažanja ili eksperimenata.

Generalni zakoni pod koje se daju podvesti ostali zakoni u *explanans* dijelu znanstvenog objašnjenja i putem kojih možemo predvidjeti događaje bit će baza i u analizi bioloških funkcija Hempela. Povijesno gledajući, prema Hempelu, funkcije su bile modifikacija teleoloških objašnjenja, što znači da u većini slučajeva ne mogu biti empirijski provjerljive pa tako i znanstveno utemeljene. Stoga, potrebno je funkcije sagledati iz drugog kuta.⁵⁸ Ključan segment funkcije jest kontekst u kojem se ona nalazi. Funkcija pridonosi boljitku i razvoju jedinki ili grupi u kojoj se nalazi. Osim bioloških funkcija, postoje funkcije i unutar društva i institucija, a ono na što Hempel želi staviti akcent jest doprinos funkcije u cijelom sustavu, što je vrlo slično već u ovom radu spomenutoj dispozicijskoj teoriji. Međutim, ono što obogaćuje ovakav pogled na funkcije općenito pa tako i na biološke funkcije, je sagledavanje koncepta u kojemu se funkcija nalazi i njena uloga u sustavu.

⁵⁵ Carl, G., Hempel: The Logic of Functional Analysis. u: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. 301.str.

⁵⁶ Carl, G., Hempel: The Logic of Functional Analysis. u: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. 303.str.

⁵⁷ Carl, G., Hempel: The Logic of Functional Analysis. u: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. 303.str.

⁵⁸ Carl, G., Hempel: The Logic of Functional Analysis. u: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. 304.str.

Hempelov pogled na biološke funkcije najbolje će biti ilustriran primjerom funkcije srca. Funkcija srca jest pumpanje krvi. Time srce omogućuje cirkulaciju krvi tijelom te na taj način opskrbljuje organizam hranjivim tvarima. Ova je funkcija neophodna za održavanje organizma živim, no srce ovu funkciju može izvršavati jedino ukoliko su određene okolnosti aktivne. Primjerice, ukoliko imamo rupturu aorte, do cirkulacije krvi neće doći. Krv se može prenositi tijelom jedino ako ima dovoljno kisika, što znači da ukoliko u okolišu ima manjka kisika ili ako pluća ne izvršavaju svoju funkciju, do prijenosa krvi također neće doći. Krvlju će se prenositi određeni otpaci koje tijelo odbacuje jedino ako bubrezi izvršavaju svoju funkciju.⁵⁹ Možemo primijetiti kako je funkcija srca uvelike određena ostalim funkcijama u tijelu organizma. Čini se kako ostale teorije ne pružaju dovoljno pažnje cjelini u kojoj se jedna funkcija nalazi. Dakle, da bi biološka funkcija mogla pridonositi sustavu mora se nalaziti u određenim povoljnim uvjetima i okolini (ostali organi moraju izvršavati vlastitu funkciju kako bi srce pridonosilo organizmu) te mora biti podređena biološkim zakonima koji omogućuju rad te funkcije, odnosno u ovome slučaju pumpanje krvi. Možemo primijetiti kako ovako postavljen koncept bioloških funkcija ima jednaku strukturu kao i znanstveno objašnjenje koje smo prethodno apsolvirali. Naravno, ovakvo objašnjenje uspješno isključuje funkciju šuma srca, odnosno pseudo-funkciju otkucaja srca. Takvu funkciju ne možemo podvući pod generalne zakone koji omogućuju organizmu pravilan rad i harmoniju tjelesnih funkcija.

Temeljni obrazac ovako postavljenog koncepta bioloških funkcija glasio bi:

„objekt analize jest određeni 'predmet' P, koji ima određenu stalnu dispoziciju ili svojstvo (srce-pumpanje) koje se odvija u sustavu S; i analiza pokazuje kako je S u stanju, okolini i kondiciji K, kakva pruža 'predmetu' P funkciju koja je potrebna sustavu S, dakle pruža određenu kondiciju N koja je nužna da sustav S bude u adekvatnom, efektivnom i valjanom redu.“ (C. G. Hempel, 306.str.)

Koncept o biološkim funkcijama koji postavlja Hempel, posebnu pažnju pridaje uvjetima u kojima se biološka funkcija nalazi. Na taj način stavlja akcent na čitav sustav koji je odgovoran za izvršavanje posebne funkcije, a koja je uzvratno odgovorna za održavanje ostalih funkcija te u konačnici sustava u kojem se nalaze biološke funkcije. Osim bioloških

⁵⁹ Carl, G., Hempel: The Logic of Functional Analysis. u: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. 305.str.

funkcija, Hempel navodi i primjere funkcija u društvenim znanostima, psihologiji, antropologiji i sociologiji. Primjerice, osoba koja pati od agorafobije kada je u pratnji osobe prilikom izlaska u vanjski svijet ne mora osjetiti napadaj panike, međutim kad ostane sama u vanjskom svijetu bit će anksiozna. Dakle, jasno je kako je funkcija pratnje takvoj osobi odgovorna kako ne bi došlo do anksioznosti. Ovaj problem formuliran u Hempelovu konceptu glasio bi: sustav S, u ovom slučaju jest agorafobična osoba; predmet P bio bi agorafobični element prisutan u osobi; određena kondicija K bila bi odgovorna za nastanak osjećaja koji dovodi osobu u anksiozno stanje i samim time joj onemogućuje adekvatno funkcioniranje. Budući da je u ovome radu fokus samo na biološke funkcije, o funkcijama u društvenim znanostima neće biti riječi, već sam samo htio skrenuti pozornost na Hempelovu formulaciju koja je uspješno primjenjiva ne samo na biološke, već i na druge funkcije.

Nakon što smo sagledali ovakav pogled na biološke funkcije, uvidjeli smo kako analiza funkcija potpada pod znanstveno objašnjenje. Ovisno o slučaju, to može biti deduktivno-nomološko objašnjenje ili induktivno-nomološko objašnjenje, ali u svakom slučaju znanstveno. To možemo potkrijepiti činjenicom kako se funkcijska analiza oslanja na generalne zakone.

3.1. Što je živo, a što mrtvo u Hempelovoj teoriji?

U ovom dijelu rada osvrnut ću se na ono što još uvijek može poslužiti u raspravi o biološkim funkcijama, a što je Hempel postulirao u svom radu. Također, osvrnut ću se i na probleme koje povlači ovakvo gledište na biološke funkcije, a koje u prvom redu kritizira Robert Cummins, teoretičar dispozicijske teorije, s kojim smo se već susreli u ovom radu.

Zasluga Hempelove analize bioloških funkcija jest u prvom redu spajanje znanstvenog objašnjenja s analizom bioloških funkcija. Objašnjenje samih bioloških funkcija povezano je s generalnim zakonima i općenitim podvođenjem zakona putem kojeg objašnjavamo određenu biološku funkciju. Integracijom objašnjenja bioloških funkcija sa znanstvenim objašnjenjem pokušava se pronaći model putem kojeg će se funkcije znanstveno opravdati. To smo i uvidjeli u ovome poglavlju, budući da objašnjenje bioloških funkcija također sadrži dijelove *explanansa* znanstvenog objašnjenja – generalne zakone i okruženje u kojem se nalazi funkcija. Upravo bih istaknuo to okruženje u kojem se biološka funkcija nalazi kao područje koje nije bilo toliko u fokusu u teorijama u ovom radu, kao što je to slučaj kod Hempela. Kao što smo imali priliku vidjeti u ovome poglavlju – „funkcija srca jest pumpanje krvi“, je ovisna o mnoštvu drugih kriterija i funkcija koje se nalaze u organizmu, odnosno sustavu u kojem se srce nalazi te se tako velika važnost sa same funkcije seli na cijeli sustav. Ta činjenica svakako može poslužiti u budućem sagledavanju bioloških funkcija kako bismo možda putem okoline u kojoj se funkcija nalazi uspjeli doći do još sofisticiranije teorije bioloških funkcija koja će zadovoljiti gotovo sve kriterije.

S druge strane, ono što je već Cummins kritizirao vezano je uz njegovu sumnju da ovako postavljena analiza bioloških funkcija može imati snagu poput deduktivno-nomološkog znanstvenog objašnjenja. Prema Cumminsu, ovakva analiza povlači dvije pretpostavke: a) cilj karakterizacije funkcija u znanosti je objašnjenje postojanja predmeta koji posjeduje funkciju; b) da nešto može činiti funkciju znači da mora izvršavati određene efekte u sustavu koji pridonose očuvanju i aktivnosti sustava.⁶⁰ Sagledavanjem ovih dviju pretpostavki koje su prema Cumminsu u temelju Hempelove analize, dolazi do problema u isključivanju funkcije srca da proizvodi šum (pseudo-funkcija). Naime, Cummins smatra da se Hempel samo preuzimajući pretpostavku (b) rješava tog problema i zaključuje kako je funkcija srca

⁶⁰ Robert Cummins: Functional Analysis, *The Journal of Philosophy* 72, 741. str.

pumpanje krvi. Dakle, čini se kako još nešto nedostaje kako bi se dodatno isključila mogućnost šuma srca kao funkcije srca. Također, preuzimajući postavku (a) Hempel opravdava funkciju srca da pumpa krv i na taj način cirkulacijom prenosi hranjive tvari tijelom što je neophodno za održavanje organizma, što, ponovo prema Cumminsu, ne pruža dovoljno objašnjenja o biološkim funkcijama. Naime, Hempel ne razmatra mogućnost da se riječ funkcija u upotrebi u primjeru o funkciji srca i pumpanju krvi može zamijeniti i terminom efekt, odnosno srce bi tako imalo samo efekt pumpanja krvi, a ne i funkciju. U nastavku svog rada Cummins dodatno pojašnjava svoje teze te u konačnici nudi svoj pogled na temu bioloških funkcija koji sam već iznio u prethodnom poglavlju (2.2.). Ovim kritikama pokazuje se kako ima dijelova Hempelove teorije bioloških funkcija koji izazivaju probleme i koji iziskuju dodatnu razradu. No, bez obzira na kritike, funkcijska analiza može biti itekako korisna u suvremenoj raspravi o biološkim funkcijama. Ponajprije u smislu sagledavanja konstrukcije i koncepta oko same funkcije. Dakle, fokus same funkcije jest važan, međutim sama funkcija ne može preživjeti bez šireg konteksta u kojem se nalazi, i čini se kako bi sagledavanjem šire slike konkretnije uspjeli definirati pojedinačnu funkciju. Budući da sve funkcije dijele sličnost, dakle i biološke, i povijesne, i antropološke, i ostale, potrebno je stvoriti koncept koji će odgovarati svim funkcijama, a u tom je kontekstu Hempel napravio važan korak jer je njegov koncept primjenjiv na šire područje od biološkog. Današnja, suvremena literatura, proučava samo biološke funkcije, no možda primjenom i na funkcije ostalih znanosti možemo doći do kvalitetnije teorije. Iz tog razloga važno je obratiti pozornost na Hempelov članak o funkcijskoj analizi kako bi nam pokazao drugačiji pogled i mnogo širi aspekt vezan uz koncept bioloških funkcija.

Zaključak

Nakon što smo uvidjeli tradicionalne teorije bioloških funkcija (etiološku i dispozicijsku), Hempelovu funkcijsku analizu i noviji funkcijski koncept – organizacijski, jasno je kako svaki koncept ima određene slabosti. Cilj svih koncepata dakako je definicija bioloških funkcija koja će zadovoljiti sve kriterije. Najutjecajniji koncepti u pogledu bioloških koncepata su etiološki i dispozicijski. Već smo vidjeli kako obje teorije imaju mane, stoga suvremeni autori pokušavaju pronaći nekakav treći put kojim bi se jasnije definirale funkcije. Neki to čine pokušavajući ujediniti ove dvije teorije, kao što je slučaj s organizacijskim konceptom, a neki autori žele i dalje ostaviti odvojenima obje teorije te pokazati kako svaka zasebno može u određenom aspektu pružiti odgovarajuću definiciju.

U ovom radu, osim prikazivanja tradicionalnih teorija bioloških funkcija, želio sam skrenuti pozornost i na prethodnu teoriju o biološkim funkcijama koja je proizašla iz funkcijske analize C. G. Hempela. Razlog tome jest širi koncept koji nalazimo u takvoj analizi funkcija te kako bih ukazao na nedostatak pogleda iz takvog kuta u literaturi nastaloj nakon Hempelovog članka. Nadalje, želio sam ukazati i na sličnost formulacije definicije o biološkim funkcijama s funkcijama iz društvenih znanosti koju nalazimo u Hempelovom radu.

Cilj ovog rada, dakako, jest i pružanje informacija i pogleda na razvoj filozofije biologije unutar filozofije znanosti i povijesnog pregleda biologije kako bi jasnije svrstali raspravu o biološkim funkcijama. Uz pomoć primjera, nadam se da će čitatelj jasnije vizualizirati probleme u definiranju funkcije, ali i rješenja koja su filozofi biologije pružili pokušavajući riješiti jasnije definiranje bioloških funkcija.

Literatura

Bigelow, J. i Pargetter, R. 1987. Functions. *Journal of Philosophy* 84: 181-196.

Cummins, R. 1975. Functional Analysis. *Journal of Philosophy* 72: 741-765.

Godfrey-Smith, P. 2014. *Philosophy of Biology*. Princeton: Princeton University Press.

Godfrey-Smith, P. 1994. A Modern History Theory of Functions. *Nous* 28: 344-362.

Godfrey-Smith, P. 1993. Functions: Consensus without Unity. U: Hull, D. L. i Ruse, M., ur., *The Philosophy of Biology*, New York: Oxford University Press, 280-291.

Hempel, C. G. 1965. The Logic of Functional Analysis. U: Hempel, C. G., ur., *Aspects of Scientific Explanation*. New York: The Free Press, 297-330.

Kitcher, P. 1993. Function and Design. U: Hull, D. L. i Ruse, M., ur., *The Philosophy of Biology*, New York: Oxford University Press, 258-278.

Mossio, M., Saborido, C. i Moreno, A. 2009. An Organizational Account of Biological Functions. *The British Journal for the Philosophy of Science* 60: 813-841.

Wright, L. 1973. Functions. *Philosophical Review* 82: 139-168.